

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-204524

(43)Date of publication of application : 08.08.1995

(51)Int.Cl.

B01L 5/00

B01F 3/02

B01L 1/00

G01M 19/00

G01N 17/00

(21)Application number : 06-007896

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 27.01.1994

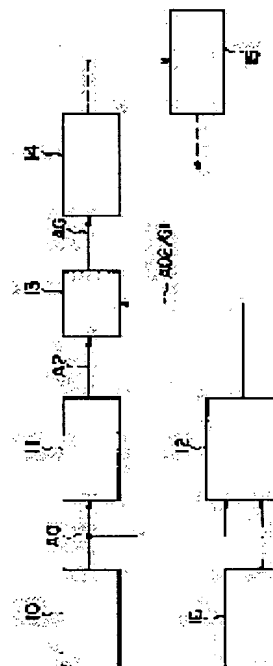
(72)Inventor : NAKAYAMA MASAO
FUKUSHIMA SHIGERU
NAKAJIMA HIDEKAZU
YAMAZAKI SHIORI
ITABASHI MAYUMI

(54) ENVIRONMENT INSPECTING DEVICE AND GAS CONCENTRATION CONTROLLING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the number of control valves by devising the constitution of a dilute gas producing means regarding improvement of an environment inspecting device and stably and highly accurately control a gas concn. covering a wide range of a gas dilution ratio.

CONSTITUTION: A moisture conditioned air generating means 11 producing the moisture conditioned air A2 of a specific flow rate by controlling and mixing an effluent amount of a dry air A0 and a moist air and a dilute gas producing means 12 generating the dilute dry air A02 of a specific flow rate by controlling the effluent specific amount of the dry air A0 or producing the primary corrosive dilute gas G1 of a flow rate by controlling and mixing the effluent amount of a corrosive gas G0 and the dry air A0 are provided. Moreover, a mixing means 13 mixing the moisture conditioned air A2 and the dilute dry air A02 and supplying a humidity environment air A to an inspecting vessel 14 or mixing the moisture conditioned air A2 and the primary corrosive dilute gas G1 and supplying a humidity gas environment air AG to the inspecting vessel 14 is provided.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-204524

(43) 公開日 平成7年(1995)8月8日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 L 5/00				
B 0 1 F 3/02				
B 0 1 L 1/00		Z		
G 0 1 M 19/00		Z		
G 0 1 N 17/00				

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平6-7896	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22) 出願日	平成6年(1994)1月27日	(72) 発明者	中山 正夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(72) 発明者	福島 茂 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(72) 発明者	中島 英一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 岡本 啓三

最終頁に続く

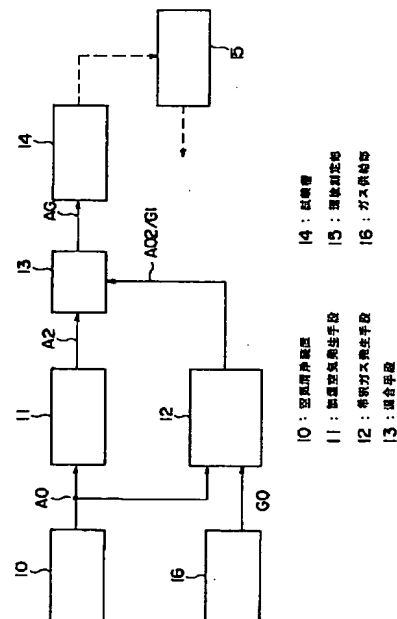
(54) 【発明の名称】 環境試験装置及びそのガス濃度調整方法

(57) 【要約】

【目的】 環境試験装置の改善に関し、希釈ガス発生手段の構成を工夫して調整バルブ数を低減すること、及び、広範囲なガス希釈率に渡って、安定かつ高精度にガス濃度を調整する。

【構成】 乾燥空気A 0及び加湿空気A 1の流出量を調整混合して所定流量の調湿空気A 2を発生する調湿空気発生手段1 1と、乾燥空気A 0の流出量を調整して所定流量の希釈乾燥空気A 02を発生し、又は、腐食性ガスG 0及び乾燥空気A 0の流出量を調整混合して所定流量の一次腐食性希釈ガスG 1を発生する希釈ガス発生手段1 2と、調湿空気A 2及び希釈乾燥空気A 02を混合して湿度環境空気Aを試験槽1 4に供給し、又は、調湿空気A 2及び一次腐食性希釈ガスG 1を混合して湿度ガス環境空気A Gを試験槽1 4に供給する混合手段1 3とを備える。

本発明の実施例に係る環境試験装置の全体構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 乾燥空気(A0)及び加湿空気(A1)の流出量を調整混合して所定流量の調湿空気(A2)を発生する調湿空気発生手段(11)と、

前記乾燥空気(A0)の流出量を調整して所定流量の希釈乾燥空気(A02)を発生し、又は、腐食性ガス(G0)及び前記乾燥空気(A0)の流出量を調整混合して所定流量の一次腐食性希釈ガス(G1)を発生する希釈ガス発生手段(12)と、

前記調湿空気(A2)及び希釈乾燥空気(A02)を混合して湿度環境空気(A)を試験槽(14)に供給し、又は、前記調湿空気(A2)及び一次腐食性希釈ガス(G1)を混合して湿度ガス環境空気(AG)を試験槽(14)に供給する混合手段(13)とを備えることを特徴とする環境試験装置。

【請求項2】 前記希釈ガス発生手段(12)は、少なくとも、乾燥空気(A0)の流出量を調整する空気流出調整部(12A)と、

前記腐食性ガス(G0)の流出量を調整するガス流出調整部(12B)と、

前記空気流出調整部(12A)により調整された希釈乾燥空気(A03)及び前記ガス流出調整部(12B)により調整された希釈腐食性ガス(G01)を混合する混合手段(12C)と、

前記希釈乾燥空気(A03)及び希釈腐食性ガス(G01)を混合した一次腐食性希釈ガス(G1)の流出量を調整する希釈ガス流出調整部(12D)とを有することを特徴とする請求項1記載の環境試験装置。

【請求項3】 前記希釈ガス発生手段(12)は、前記乾燥空気(A0)又は腐食性ガス(G0)のいずれか一方を選択する切り換え部(P1)と、前記乾燥空気(A0)の流入を阻止するストップバルブ(S5)と、前記乾燥空気(A0)の流出量を検出する流量計を選択する切り換え部(P2)と、前記腐食性ガス(G0)の流出量を検出する流量計を選択する切り換え部(P3)とを有することを特徴とする請求項1記載の環境試験装置。

【請求項4】 一方で、乾燥空気(A0)及び加湿空気(A1)を調整混合して所定流量の調湿空気(A2)を発生し、他方で、乾燥空気(A0)の流出量を調整して所定流量の第1の希釈乾燥空気(A02)を発生し、前記調湿空気(A2)及び第1の希釈乾燥空気(A02)を混合した湿度環境空気(A)を試験槽に供給し、その後、前記第1の希釈乾燥空気(A02)の供給のみを停止し、

一方で、乾燥空気(A0)の流出量を調整して所定流量の第2の希釈乾燥空気(A03)を発生し、他方で、前記腐食性ガス(G0)の流出量を調整して所定流量の希釈腐食性ガス(G01)を発生し、

前記所定流量の第2の希釈乾燥空気(A03)と所定流量の希釈腐食性ガス(G01)と混合して一次腐食性希釈ガ

ス(G1)を発生し、

その後、前記供給が停止された第1の希釈乾燥空気(A02)に代えて前記一次腐食性希釈ガス(G1)を試験槽に供給することを特徴とする環境試験装置のガス濃度調整方法。

【請求項5】 前記第1の希釈乾燥空気(A02)に代えて試験槽に供給する前記一次腐食性希釈ガス(G1)の流出量を、次式、

$$Q2 = Q1 \cdot N2 / N1$$

【但し、N1：現時点の試験槽内部のガス濃度、Q1：現時点の一次腐食性希釈ガスの流出量、N2：希望する試験槽内部のガス濃度、Q2：変更後の一次腐食性希釈ガスの流出量である】に従って再調整することを特徴とする請求項4記載の環境試験装置のガス濃度調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、環境試験装置及びそのガス濃度調整方法に関するものであり、更に詳しく言えば、自然(腐食)環境を模擬的に作成して各種電子機器の環境試験をする装置及びその環境ガスを調整する方法の改善に関するものである。近年、コンピュータや画像処理装置等に代表される電子機器は、各種環境において使用されており、その中には、各種機器の金属材料が腐食を伴う環境で使用される場合がある。例えば、火山地帯の近傍に設置される通信機器は、硫化水素(H₂S)の影響を受け易く、また、化学工場で使用される電子機器は、亜硫酸ガス(SO₂)の影響を受ける場合がある。

【0002】さらに、交通の錯綜する地帯では二酸化窒素(NO₂)の影響を受け、また、海岸地域の近傍では、塩素系ガスの影響を受けて電子機器が腐食障害を起こす場合がある。このことから、予想される自然環境における電子機器の部品や材料の腐食状態を把握する必要がある。これによれば、腐食環境を模擬的に作り出して電子機器の部品や材料を改善すべく、自然環境に耐え得るための環境試験が行われる。しかし、腐食環境ガスを発生する環境試験装置には、複数の乾燥空気(の流出量を調整する調整バルブや腐食環境ガス等の流出量を調整する調整バルブが設けられる。

【0003】このため、試験槽内で目標ガス濃度を得ようとするためには、これらの複数の調整バルブを精度良く調整しなくてはならず、槽内のガス濃度が目標ガス濃度から大きくずれると、信頼性の良い環境試験を行う妨げとなる。そこで、希釈ガス発生部の構成を工夫して調整バルブ数を低減すること、及び、広範囲なガス希釈率に渡って、安定かつ高精度にガス濃度を調整することができる装置及び方法が望まれている。

【0004】

【従来の技術】図7は、従来例に係る環境試験装置の主要部の構成図を示している。例えば、本発明者らが先に

特許出願（特開昭63-287559号）をした環境試験装置に見られるような装置は、図7に示すように、その主要部が調湿空気発生部1及び希釈ガス発生部2を備える。調湿空気発生部1はストップバルブS1、S2、調整バルブV1、V2、流量計F1、F2及び加湿器Rを有する。希釈ガス発生部2はストップバルブS3～S6、調整バルブV3～V7、流量計F3～F6及び混合器2Aを有する。

【0005】なお、調整バルブV1、V2は調湿空気A2を発生する際に、乾燥空気A0の流出量を調整するものであり、調整バルブV3、V4は、一次腐食性希釈ガスG1を発生する際に、乾燥空気A0の流出量を調整するものである。調整バルブV5は、一次腐食性希釈ガスG1を発生する際に、腐食性ガスG0の流出量を調整するものであり、調整バルブV6は、希釈された腐食性ガスG0の流出量を調整するものである。

【0006】ここで、当該環境試験装置のガス濃度の調整方法を説明する。例えば、本発明者らが先に特許出願（特開平5-045277号）をした環境試験装置のガス濃度の調整方法によれば、試験槽内のガス濃度を腐食性ガスG0の希釈比で決めている。例えば、空気清浄装置から調湿空気発生部1の加湿器Rに乾燥空気A0を導入して加湿空気A1を作成する。それに乾燥空気A0を混合して湿度調整空気（以下調湿空気という）A2を生成する。

【0007】次に、空気清浄装置から希釈ガス発生部2に乾燥空気A0と腐食性ガスG0を導入して一次腐食性希釈ガスG1を生成する。また、調湿空気A2と一次腐食性希釈ガスG1を混合器3により混合して、環境調整空気AGを発生させ、それを試験槽内に導入する。この際の希釈ガス発生部2におけるガス希釈方法を説明する。まず、腐食性ガスG0の希釈率が小さい場合には、ストップバルブS5及びオーバーフロー調整バルブV7を閉じ、ストップバルブS6を開ける。また、調整バルブV6及びV3と調整して、腐食性ガスG0の希釈率を調整し、混合器2Aで希釈乾燥空気と腐食性ガスとを混合する。これにより、希釈率が小さい場合の一次腐食性希釈ガスG1が得られる。

【0008】また、腐食性ガスG0の希釈率が大きい場合には、ストップバルブS6を閉じ、ストップバルブS4及びS5を開く。さらに、調整バルブV4及びV5を調整して、一次腐食性希釈ガスを作成し、オーバーフロー調整バルブV7で余分の一次腐食性希釈ガスを放出すると共に、調整バルブV6で一次腐食性希釈ガスの流出量を調整する。これにより、希釈率が大きい場合の一次腐食性希釈ガスG1が得られる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来例によれば、調湿空気発生部1に乾燥空気A0の流出量を調整する2つの調整バルブV1、V2が設けられ、また、希

釈ガス発生部2に乾燥空気A0、腐食性ガスG0及び一次腐食性希釈ガスG1の流出量を調整する4つの調整バルブV3～V6が設けられる。

【0010】このため、試験槽内で目標ガス濃度を得ようとするためには、希釈ガス発生部（以下希釈ガス発生手段ともいう）2の4箇所の調整バルブV3～V6に加えて、調湿空気発生部1の調整バルブV1、V2の合計6箇所を調整しなくてはならない。特に、腐食性ガスG0の希釈率が大きい場合において、各流量調整の誤差が腐食性ガスG0の希釈精度に悪影響を与える。例えば、流量計F4、F5の指示誤差や流量計F3、F6の指示誤差が一次腐食性希釈ガスG1の濃度に反映し、真の希釈率からずれる。

【0011】これにより、最終的な試験槽内のガス濃度が目標ガス濃度から大きくずれ、自然環境を模擬した信頼性の良い環境試験を行う妨げとなるという問題がある。本発明は、かかる従来例の問題点を鑑み創作されたものであり、希釈ガス発生手段の構成を工夫して調整バルブ数を低減すること、及び、広範囲なガス希釈率に渡って、安定かつ高精度にガス濃度を調整することが可能となる環境試験装置及びそのガス濃度調整方法の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の環境試験装置は、その実施例を図1～6に示すように、乾燥空気A0及び加湿空気A1の流出量を調整混合して所定流量の調湿空気A2を発生する調湿空気発生手段11と、前記乾燥空気A0の流出量を調整して所定流量の希釈乾燥空気A02を発生し、又は、腐食性ガスG0及び前記乾燥空気A0の流出量を調整混合して所定流量の一次腐食性希釈ガスG1を発生する希釈ガス発生手段12と、前記調湿空気A2及び希釈乾燥空気A02を混合して湿度環境空気Aを試験槽14に供給し、又は、前記調湿空気A2及び一次腐食性希釈ガスG1を混合して湿度ガス環境空気AGを試験槽14に供給する混合手段13とを備えることを特徴とする。

【0013】本発明の環境試験装置において、前記希釈ガス発生手段12は、少なくとも、乾燥空気A0の流出量を調整する空気流出調整部12Aと、前記腐食性ガスG0の流出量を調整するガス流出調整部12Bと、前記空気流出調整部12Aにより調整された希釈乾燥空気A03及び前記ガス流出調整部12Bにより調整された希釈腐食性ガスG01を混合する混合手段12Cと、前記希釈乾燥空気A03及び希釈腐食性ガスG01を混合した一次腐食性希釈ガスG1の流出量を調整する希釈ガス流出調整部12Dとを有することを特徴とする。

【0014】本発明の環境試験装置において、前記希釈ガス発生手段12は、前記乾燥空気A0又は腐食性ガスG0のいずれか一方を選択する切り換え部P1と、前記乾燥空気A0の流入を阻止するストップバルブS5と、

10

20

30

40

50

前記乾燥空気A0の流出量を検出する流量計を選択する切り換え部P2と、前記腐食性ガスG0の流出量を検出する流量計を選択する切り換え部P3とを有することを特徴とする。

【0015】本発明の環境試験装置のガス濃度調整方法は、一方で、乾燥空気A0及び加湿空気A1を調整混合して所定流量の調湿空気A2を発生し、他方で、乾燥空気A0の流出量を調整して所定流量の第1の希釈乾燥空気A02を発生し、次に、前記調湿空気A2及び第1の希釈乾燥空気A02を混合した湿度環境空気Aを試験槽に供給し、その後、前記第1の希釈乾燥空気A02の供給のみを停止し、一方で、乾燥空気A0の流出量を調整して所定流量の第2の希釈乾燥空気A03を発生し、他方で、前記腐食性ガスG0の流出量を調整して所定流量の希釈腐食性ガスG01を発生し、次に、前記所定流量の第2の希釈乾燥空気A03と所定流量の希釈腐食性ガスG01と混合して一次腐食性希釈ガスG1を発生し、その後、前記供給が停止された第1の希釈乾燥空気A02に代えて前記一次腐食性希釈ガスG1を試験槽に供給することを特徴とする。

【0016】本発明の環境試験装置のガス濃度調整方法において、前記第1の希釈乾燥空気A02に代えて試験槽に供給する前記一次腐食性希釈ガスG1の流出量を、次式、すなわち、

$$Q2 = Q1 \cdot N2 / N1$$

〔但し、N1：現時点の試験槽内部のガス濃度、Q1：現時点の一次腐食性希釈ガスの流出量、N2：希望する試験槽内部のガス濃度、Q2：変更後の一次腐食性希釈ガスの流出量である〕に従って再調整することを特徴とし、上記目的を達成する。

【0017】

〔作用〕本発明の環境試験装置によれば、その実施例を図1に示すように、試験槽14内の湿度を調整する場合には、一方で、調湿空気発生手段11を操作することにより乾燥空気A0及び加湿空気A1の流出量が調整混合され、他方で、希釈ガス発生手段12を操作することにより乾燥空気A0の流出量が調整されて所定流量の希釈乾燥空気A02が発生される。

【0018】この際に、予め、図2に示すような希釈ガス発生手段12の切り換え部P1を操作することにより乾燥空気側を選択し、腐食性ガスG0の流入を阻止する。さらに、ストップバルブS5を操作して乾燥空気A0を希釈ガス発生手段12に流入して置く。また、希釈乾燥空気A02の所定流量は、同図に示すような希釈ガス発生手段12の希釈ガス流出調整部12Dを調整することにより決定する。

【0019】このため、所定流量の調湿空気A2及び希釈乾燥空気A02が混合手段13により混合されると、目標とする湿度環境空気Aを試験槽14に容易に供給することが可能となる。また、試験槽14内のガス濃度を調

整する場合には、腐食性ガスG0及び乾燥空気A0の流出量が希釈ガス発生手段12を操作することにより調整混合されて所定流量の一次腐食性希釈ガスG1が発生される。

【0020】この際に、先の切り換え部P1を操作することにより腐食性ガス側を選択し、乾燥空気A0の流入を阻止する。また、ストップバルブS5を操作して、腐食性ガスG0の流入パス経路を阻止する。すなわち、図2に示すような希釈ガス発生手段12の空気流出調整部12Aを操作することにより、乾燥空気A0の流出量が調整され、ガス流出調整部12Bを操作することにより、腐食性ガスG0の流出量が調整される。さらに、調整された希釈乾燥空気A03及び希釈腐食性ガスG01が混合手段12Cにより混合される。

【0021】これにより、希釈乾燥空気A03及び希釈腐食性ガスG01を混合した一次腐食性希釈ガスG1が先に流量調整された希釈ガス流出調整部12Dを介して混合手段13に供給される。このことで、希釈乾燥空気A02に見合う流出量の一次腐食性希釈ガスG1が混合手段13に供給され、混合手段13では希釈乾燥空気A02に代わり、一次腐食性希釈ガスG1と調湿空気A2とが混合される。

【0022】これにより、目標とする湿度ガス環境空気AGを試験槽14に容易に供給することが可能となる。なお、一次腐食性希釈ガスG1の流出量を再調整する場合には、希釈ガス流出調整部12Dを調整することにより容易に対処することが可能となる。また、必要に応じて所定測定範囲の流量計を切り換え部P2、P3により選択することにより、試験槽14内のガス濃度調整の際の乾燥空気A0や腐食性ガスG0の流出量を簡易かつ精度良く検出することが可能となる。

【0023】さらに、本発明の環境試験装置のガス濃度調整方法によれば、試験槽14内の湿度を調整した際の第1の希釈乾燥空気A02の供給のみを停止し、その後、供給が停止された第1の希釈乾燥空気A02に代えて一次腐食性希釈ガスG1を試験槽に供給している。このため、第1の希釈乾燥空気A02の流出量と同じ流出量の一次腐食性希釈ガスG1を自動的に調湿空気A2に混合することが可能となる。このことから、従来例に比べて希釈ガス発生手段12の調整バルブ数を低減すること、及び、その調整箇所を低減することが可能となる。

【0024】なお、最終的な試験槽14内のガス濃度が目標ガス濃度からずれた場合には、一次腐食性希釈ガスG1の変更後の流出量Q2を、次式、すなわち、 $Q2 = Q1 \cdot N2 / N1$ に従って、希釈ガス流出調整部12Dを再調整することにより、広範囲なガス希釈率に渡って、安定かつ高精度にガス濃度を調整することが可能となる。

【0025】

【実施例】次に、図を参照しながら本発明の実施例につ

いて説明をする。図1～6は、本発明の実施例に係る環境試験装置及びそのガス濃度調整方法の説明図である。図1は、その環境試験装置の全体構成図であり、図2は、その主要部の構成図である。図3は、そのガス混合器及びガス濃度測定部の構成図をそれぞれ示している。

【0026】例えば、湿度40%RH以上及び腐食性ガスの濃度＝ppbレベルの湿度ガス環境空気AGを試験槽14に供給する環境試験装置は、図1に示すように、空気清浄装置10、調湿空気発生手段11、希釈ガス発生手段12、混合手段13、試験槽14、ガス濃度測定部15及びガス供給部16を備える。すなわち、空気清浄装置10は乾燥空気A0を調湿空気発生手段11及び希釈ガス発生手段12に供給するものであり、フィルタ及び送風機等を有する。調湿空気発生手段11は、乾燥空気A0及び加湿空気A1の流出量を調整混合して所定流量の調湿空気A2を発生する系統である。例えば、調湿空気発生手段11は、図2に示すように、ストップバルブS1、S2、調整バルブV1、V2、流量計F1、F2及び加湿器Rから成る。ストップバルブS1は調整バルブV1に供給する乾燥空気A0を開閉するものであり、ストップバルブS2は調整バルブV2に供給する乾燥空気A0を開閉するものである。

【0027】調整バルブV1は加湿器Rに供給する乾燥空気A0の流出量を調整するものであり、流量計F1はそれを表示するものである。調整バルブV2は加湿空気A1を希釈する乾燥空気A0の流出量を調整するものである。流量計F2はそれを表示するものである。加湿器Rは所定流量の乾燥空気A0に純水を噴霧して加湿空気A1を発生する。

【0028】希釈ガス発生手段12は、乾燥空気A0の流出量を調整して所定流量の希釈乾燥空気A02を発生し、又は、腐食性ガスG0及び乾燥空気A0の流出量を調整混合して所定流量の一次腐食性希釈ガスG1を発生する系統である。例えば、希釈ガス発生手段12は、図2に示すように、切り換え部P1、ストップバルブS5、空気流出調整部12A、ガス流出調整部12B、混合手段12C及び希釈ガス流出調整部12Dから成る。

【0029】切り換え部P1は乾燥空気A0又は腐食性ガスG0のいずれか一方を選択するものである。例えば、試験槽14内の湿度を調整する場合には、a側を選択し、そのガス濃度を調整する場合には、b側を選択する。なお、ストップバルブS5は、ガス濃度調整時に乾燥空気A0の流入を阻止するものである。空気流出調整部12Aは乾燥空気A0の流出量を調整する系統であり、ストップバルブS3、調整バルブV3、切り換え部P2、流量計F31、F32から成る。ストップバルブS3は調整バルブV3に供給する乾燥空気A0を開閉するものであり、調整バルブV3は混合器12Cに供給する乾燥空気A0の流出量を調整するものである。

【0030】切り換え部P2は流量計F31又はF32のい

ずれか一方を選択するものである。流量計F31又はF32は乾燥空気A0の流出量を表示するものである。本発明の実施例では、測定範囲が0～500cc/minの流量計F31を用い、予備として、測定範囲が0～1000cc/minの流量計F32を用いている。ガス流出調整部12Bは腐食性ガスG0の流出量を調整する系統であり、ストップバルブS4、調整バルブV4、切り換え部P3、流量計F41、F42から成る。ストップバルブS4は調整バルブV4に供給する腐食性ガスG0を開閉するものであり、調整バルブV4は混合器12Cに供給する腐食性ガスG0の流出量を調整するものである。

【0031】切り換え部P3は流量計F41又はF42のいずれか一方を選択するものである。流量計F41又はF42は腐食性ガスG0の流出量を表示するものである。本発明の実施例では、測定範囲が0～50cc/minの流量計F41を用い、予備として、測定範囲が0～100cc/minの流量計F42を用いている。混合手段12Cは、空気流出調整部12Aにより調整された希釈乾燥空気A03及びガス流出調整部12Bにより調整された希釈腐食性ガスG01を混合して、一次腐食性希釈ガスG1を発生するものである。例えば、混合手段12Cには、図3(A)に示すような背圧低減混合器を用いる。

【0032】希釈ガス流出調整部12Dは一次腐食性希釈ガスG1の流出量を調整する系統であり、調整バルブV5、オーバーフロー調整バルブV6及び流量計F5から成る。調整バルブV5は混合器13に供給する一次腐食性希釈ガスG1の流出量を調整するものである。調整バルブV6は、一次腐食性希釈ガスG1の変動を抑えるバルブである。流量計F5は一次腐食性希釈ガスG1の流出量を表示するものである。本発明の実施例では、測定範囲が0～20cc/minの流量計F5を用いる。

【0033】混合手段13は、調湿空気A2及び希釈乾燥空気A02を混合して湿度環境空気AGを試験槽14に供給し、又は、調湿空気A2及び一次腐食性希釈ガスG1を混合して湿度ガス環境空気AGを試験槽14に供給するものである。混合手段13は、混合手段12Cと同様に図3(A)に示すような背圧低減混合器を用いる。試験槽14は各種電子機器の環境試験をする容器であり、湿度ガス環境空気AGが供給される。ガス濃度測定部15は、図3(B)に示すように、濃度測定器15A及び記録計15Bから成る。濃度測定器15Aのセンサ部分は試験槽14に接続され、試験槽内部のガス濃度Xagが検出される。濃度測定器15Aには、H₂Sガスに対してppbレベルの濃度想定ができるガス濃度測定器を用いる。本発明の実施例では、金薄膜を用いた測定器を使用する。記録計15Bは、試験槽内部のガス濃度を記録するものであり、濃度測定器15Aで検出された検出信号Sdに基づいて記録する。記録計15Bには、ペン書きオシログラフやデジタル記録計を用いる。

【0034】ガス供給部16は腐食性ガスG0を供給す

るものであり、本実施例では硫化水素 (H_2S) の標準ガスを封入したボンベを用いる。また、腐食性ガス GO には、パーミューションチューブ法等のガス濃度が公認されているものを用いる。次に、本発明の実施例に係る環境試験装置のガス濃度調整方法について説明をする。図4は、その湿度調整時の流量及びバルブの状態図であり、図5は、ガス濃度調整時の流量及びバルブの状態図であり、図6は、ガス濃度比対流量比の関係特性図をそれぞれ示している。

【0035】例えば、環境温度 25°C 、 H_2S ガスの濃度 50ppb 、湿度 $70\%\text{RH}$ 及び雰囲気流量 $500\text{cc}/\text{min}$ 近傍の腐食環境雰囲気を試験槽14内に作成する場合、まず、試験槽14内の湿度と温度を調整するとともに、切り換え部 P1 を a 側に切り換え、乾燥空気 A0 を選択する。環境温度 25°C については、室温としても良く、強制的に試験槽14を加熱し恒温状態としても良い。

【0036】さらに、図4に示すように、バルブ S1 、 S2 及び S5 を「開」にした状態で、調整バルブ V1 を調整する。例えば、湿度 $100\%\text{RH}$ の加湿空気 A1 が $140\text{cc}/\text{min}$ となるようにバルブ V1 を調整する。また、乾燥空気 A0 の流出量が $350\text{cc}/\text{min}$ * 10

$$N2 = \frac{\alpha}{(\alpha + \beta)} \times \frac{\gamma}{(\varepsilon + \gamma)} \times N0 \quad \text{----- (1)}$$

【0041】但し、目標とする試験槽内部のガス濃度 N2 を 50ppb 、一次腐食性希釈ガス G1 の流量値 α を $10\text{cc}/\text{min}$ 、調湿空気 A2 の流量値 β を $490\text{cc}/\text{min}$ 、腐食性ガス GO の流量値 γ を $10\text{cc}/\text{min}$ 及び標準ガス濃度 N0 を 100000ppb とした場合である。この結果、(2) 式、すなわち、

【0042】

【数2】

$$0.025 = \frac{\gamma}{(\varepsilon + \gamma)} \quad \text{----- (2)}$$

【0043】となり、腐食性ガス GO の流量値 γ と希釈乾燥空気 A03 の流量値 ε と関係は 0.025 となる。これにより、流出量 $= 390\text{cc}/\text{min}$ の希釈乾燥空気 A03 が混合器 12C に供給される。他方で、図5に示すように、切り換え部 P1 を b 側にし、腐食性ガス GO を選択し、バルブ S4 を「開」にした状態で、調整バルブ V4 を調整する。例えば、腐食性ガス GO の流出量が $10\text{cc}/\text{min}$ となるように調整バルブ V4 を調整する。これは、試験槽内の腐食環境雰囲気の安定性を考えると、1本のボンベガスにより 1000 時間以上の環境試験を継続することが望ましい。そこで、腐食性ガス GO の流量は、より少ない状態が好ましいため、これを $10\text{cc}/\text{min}$ とし、これを先の(2)式に代入し、希

* となるように調整バルブ V2 を調整する。これにより、乾燥空気 A0 及び加湿空気 A1 が調整混合された流出量 $= 490\text{cc}/\text{min}$ の調湿空気 A2 が発生する。

【0037】他方で、乾燥空気 A0 の流出量を調整して所定流量の希釈乾燥空気 A02 を発生する。具体的には、調整バルブ V5 を $10\text{cc}/\text{min}$ に調整する。なお、許容範囲は $7 \sim 14\text{cc}/\text{min}$ である。これにより、所定湿度の調湿空気 A2 と希釈乾燥空気 A02 とが混合器 13 により混合される。これらを混合した湿度環境空気 A が試験槽14に供給されると、湿度 $70\%\text{RH}$ 近傍の湿度環境雰囲気が試験槽14内に作成される。

【0038】その後、試験槽14内のガス濃度を調整すべく、希釈乾燥空気 A02 の供給のみを停止する。具体的には、調整バルブ V5 を $10\text{cc}/\text{min}$ に調整された状態で、バルブ S5 を「閉」にする。次いで、図5に示すように、バルブ S3 を「開」にした状態で、調整バルブ V3 を調整する。例えば、乾燥空気 A0 の流出量が $390\text{cc}/\text{min}$ となるように調整バルブ V3 を調整する。

【0039】ここで、希釈乾燥空気 A03 の流量値 (初期値) ε は、(1) 式により算出した。

【0040】

【数1】

釈乾燥空気 A03 の流量を $390\text{cc}/\text{min}$ とした。

【0044】これにより、流出量 $= 10\text{cc}/\text{min}$ の希釈腐食性ガス G01 と流出量 $= 390\text{cc}/\text{min}$ の希釈乾燥空気 A03 とが混合器 12C で混合されると、一次腐食性希釈ガス G1 が発生する。この際に、オーバフロー調整バルブ V6 を調整すると、先に供給が停止された希釈乾燥空気 A02 に代わり、流出量 $= 10\text{cc}/\text{min}$ の一次腐食性希釈ガス G1 が試験槽14に供給される。

【0045】なお、試験槽14内部のガス濃度を安定させるために、この状態を維持する。本発明の実施例では試験槽14内部のガス濃度が約4時間後に安定した。次に、4時間経過した後に、図3(B)に示したような濃度測定器 15A 及び記録計 15B を作動させ、試験槽14内部のガス濃度を測定し始める。その後、2時間程度の濃度測定を継続したところ、ガス濃度が $38\text{ppb} \sim 45\text{ppb}$ の間で安定した。本発明の実施例では、この平均値 43ppb を以て試験槽内部のガス濃度とした。

【0046】しかし、このガス濃度 $= 43\text{ppb}$ は、目的とする濃度 $= 50\text{ppb}$ と相違する。このため、図5に示した各調整バルブ $\text{V3} \sim \text{V5}$ の流出量を変更する。この際の流出量の変更方法として、発明者は、(3) 式を経験的に導き出した。すなわち、変更後の一次腐食性希釈ガス G01 の流出量 Q2 は、 N1 を現時点の試験槽内部のガス濃度、 Q1 を現時点の一次腐食性希釈ガスの流

出量及びN2を希望する試験槽内部のガス濃度とする
と、(3)式、

$$Q2 = Q1 \cdot N2 / N1 \dots (3)$$

により求められる。この関係式は、図6に示すように、
縦軸にガス濃度比N1/N2を表示し、横軸に流量比Q
1/Q2を表示した場合に、傾き $\theta = 45^\circ$ の一次関数
が得られることから導き出した。

【0047】これに従って各調整バルブV3~V5の流
出量を再調整すると、変更後の一次腐食性希釈ガスG0
の流出量は約12cc/minとなる。この結果に基づ
いて、調整バルブV5を再調整し、当該ガスG0の流出
量=10cc/minから12cc/minに変更す
る。この結果、4時間経過後の試験槽内部のガス濃度
は、51ppb(48~53ppb)が得られた。再
度、(3)式に準じて、一次腐食性希釈ガスG0の流出
量を求め、調整バルブV5を調整して流出量を12cc
/minから11.5cc/minにした。この再度の
調整により、4時間経過後の試験槽内部の濃度は、50
ppb(49~51ppb)に収束した。

【0048】これにより、環境温度25°C、H₂Sガ
スの濃度50ppb、湿度70%RH及び雰囲気流量5
00cc/min近傍の腐食環境雰囲気を試験槽14内
に作成することができた。このようにして、本発明の実
施例に係る環境試験装置によれば、空気流出調整部12
A、ガス流出調整部12B、混合手段12C及び希釈ガス流
出調整部12Dを有する希釈ガス発生手段12を備える。

【0049】このため、試験槽14内の湿度を調整する
場合には、所定流量の調湿空気A2及び希釈乾燥空気A
02が混合手段13により混合されると、目標とする湿度
環境空気Aを試験槽14に容易に供給することが可能と
なる。また、試験槽14内のガス濃度を調整する場合に
は、腐食性ガスG0及び乾燥空気A0の流出量が希釈ガ
ス発生手段12を操作することにより調整混合されて所
定流量の一次腐食性希釈ガスG1が発生される。これに
より、希釈乾燥空気A03及び希釈腐食性ガスG01を混合
した一次腐食性希釈ガスG1が先に流量調整された希釈
ガス流出調整部12Dを介して混合手段13に供給され
る。

【0050】このため、希釈乾燥空気A02に見合う流出
量の一次腐食性希釈ガスG1が混合手段13に供給さ
れ、混合手段13では希釈乾燥空気A02に代わり、一次
腐食性希釈ガスG1と調湿空気A2とが混合される。こ
れにより、目標とする湿度ガス環境空気AGを試験槽1
4に容易に供給することが可能となる。なお、一次腐食
性希釈ガスG1の流出量を再調整する場合には、希釈ガ
ス流出調整部12Dを調整することにより容易に対処す
ることが可能となる。

【0051】さらに、本発明の環境試験装置のガス濃度
調整方法によれば、試験槽14内の湿度を調整した際の
希釈乾燥空気A02の供給のみを停止し、その後、供給が

停止された希釈乾燥空気A02に代えて一次腐食性希釈ガ
スG1を試験槽に供給している。このため、希釈乾燥空
気A02の流出量と同じ流出量の一次腐食性希釈ガスG1
を自動的に調湿空気A2に混合することが可能となる。
なお、従来例のような腐食性ガスの希釈比のみでガス濃
度を調整する方法では、H₂Sガスの濃度を50ppb
に設定した場合、試験槽内部のガス濃度が39ppb
(31~51ppb)と大幅な開きがあった。

【0052】また、最終的な試験槽14内のガス濃度が
目標ガス濃度からずれた場合には、一次腐食性希釈ガス
G1の変更後の流出量Q2を(3)式に従って、希釈ガ
ス流出調整部12Dを再調整することにより、広範囲なガ
ス希釈率に渡って、安定かつ高精度にガス濃度を調整す
ることが可能となった。これにより、従来例に比べて希
釈ガス発生手段12の調整バルブ数を1箇所減らすこ
と、及び、その調整箇所を6から5に低減することが可
能となった。また、従来例に比べて、自然環境を模擬し
た信頼性の良い環境試験を行うことが可能となった。

【0053】さらに、必要に応じて所定測定範囲の流量
計F31、F32、F41やF42を切り換え部P2、P3によ
り選択することにより、試験槽14内のガス濃度調整の
際の乾燥空気A0や腐食性ガスG0の流出量を簡易かつ
精度良く検出することが可能となる。これにより、腐食
性ガスG0の希釈率が大きい場合も小さい場合も、腐食
性ガスG0の希釈精度を向上させることができ、試験槽
14内で目標ガス濃度を容易に得ることが可能となっ
た。

【0054】また、本発明の実施例では、腐食性ガスG
0をH₂Sガスに限定したが、他の腐食性ガス、例え
ば、亜硫酸ガス(SO₂)、二酸化窒素(NO₂)及び
塩素系ガス(Cl₂)等についても、応用することがで
きる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の環境試験
装置によれば、空気流出調整部、ガス流出調整部、混合
手段及び希釈ガス流出調整部を有する希釈ガス発生手段
を備える。このため、試験槽内の湿度を調整する場合に
は、所定流量の調湿空気及び希釈ガス流出調整部により
流量調整した希釈乾燥空気が混合されることから、目標
とする湿度環境空気を試験槽に容易に供給することがで
きる。

【0056】また、試験槽内のガス濃度を調整する場合
には、空気流出調整部及びガス流出調整部を操作するこ
とにより、腐食性ガス及び希釈乾燥空気の流出量が調整
され、この調整された希釈乾燥空気及び希釈腐食性ガス
が混合手段により混合される。これにより、先に希釈ガ
ス流出調整部により流量調整された希釈乾燥空気に見合
う流出量の一次腐食性希釈ガスが調湿空気A2に混合さ
れる。このことで、目標とする湿度ガス環境空気を試験槽
に容易に供給することが可能となる。

【0057】さらに、一次腐食性希釈ガスの流出量を再調整する場合には、希釈ガス流出調整部を調整することにより容易に対処することが可能となる。また、本発明の環境試験装置のガス濃度調整方法によれば、試験槽内の湿度を調整した際の希釈乾燥空気供給のみを停止し、その後、希釈乾燥空気に代えて一次腐食性希釈ガスを試験槽に供給している。

【0058】このため、腐食性ガスの希釈率が大きい場合も小さい場合も、腐食性ガスの希釈精度に悪影響を与えることなく、希釈乾燥空気の流出量と同じ流出量の一次腐食性希釈ガスを自動的に調湿空気に混合することが可能となる。このことから、従来例に比べて希釈ガス発生手段の調整バルブ数を削減すること、及び、その調整箇所を削減することが可能となる。また、試験槽内を容易かつ正確に腐食環境雰囲気にすることが可能となる。

【0059】これにより、自然環境を模擬した信頼性の良い環境試験を行うことが可能となる。また、取扱いが容易で高信頼度の環境試験装置の提供に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る環境試験装置の全体構成図である。

【図2】本発明の実施例に係る環境試験装置の主要部の構成図である。

【図3】本発明の実施例に係るガス混合器及びガス濃度測定部の構成図である。

【図4】本発明の実施例に係る湿度調整時の流量及びバルブの状態図である。

【図5】本発明の実施例に係るガス濃度調整時の流量及びバルブの状態図である。

* 30

* 【図6】本発明の実施例に係るガス濃度比対流量比の関係特性図である。

【図7】従来例に係る環境試験装置の構成図である。

【符号の説明】

10…空気清浄装置、

11…調湿空気発生手段、

12…希釈ガス発生手段、

12A…空気流出調整部、

12B…ガス流出調整部、

12C, 13…混合手段、

12D…希釈ガス流出調整部、

14…試験槽、

15…環境測定部、

15A…濃度測定器、

15B…記録計、

16…ガス供給部、

P1～P3…切り換え部、

S1～S5…ストップバルブ、

V1～V7…調整バルブ、

20 F1～F5, F31, F32, F41, F42…流量計、

A0, A01…乾燥空気、

A02, A03…希釈乾燥空気、

A1…加湿空気、

A2…調湿空気、

A…湿度環境空気、

G0…腐食性ガス、

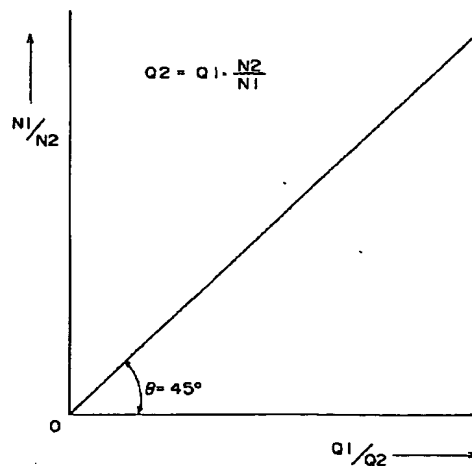
G01…希釈腐食性ガス、

G1…一次腐食性希釈ガス、

AG…湿度ガス環境空気。

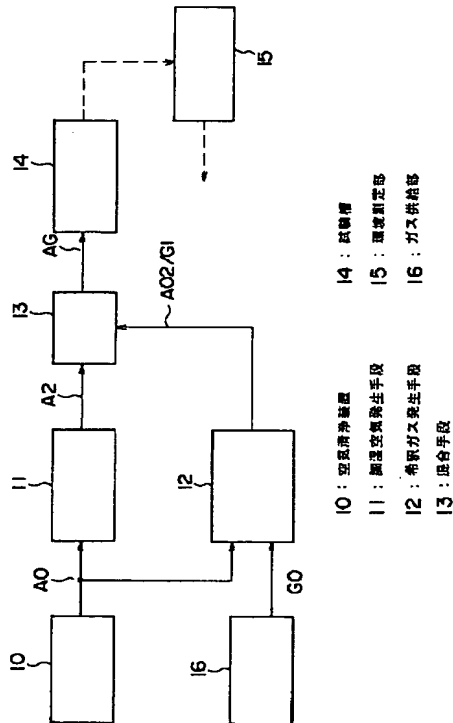
【図6】

本発明の実施例に係るガス濃度比対流量比の関係特性図



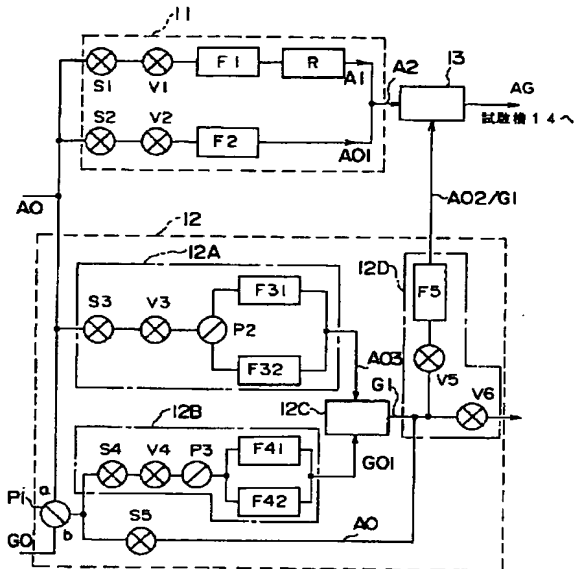
【図1】

本発明の実施例に係る環境試験装置の全体構成図

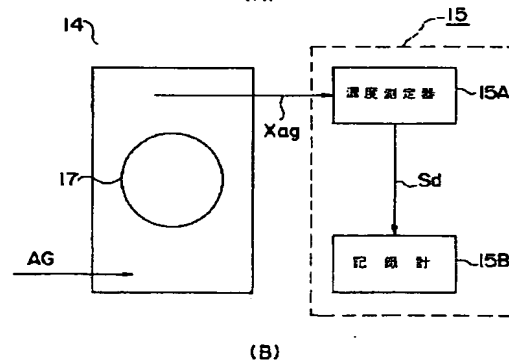
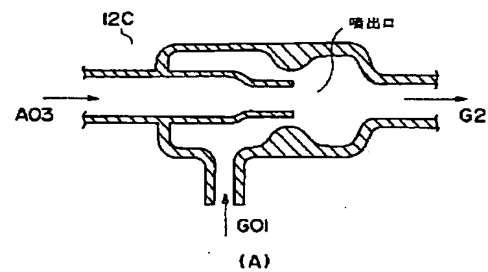


【図2】

本発明の実施例に係る環境試験装置の主要部の構成図

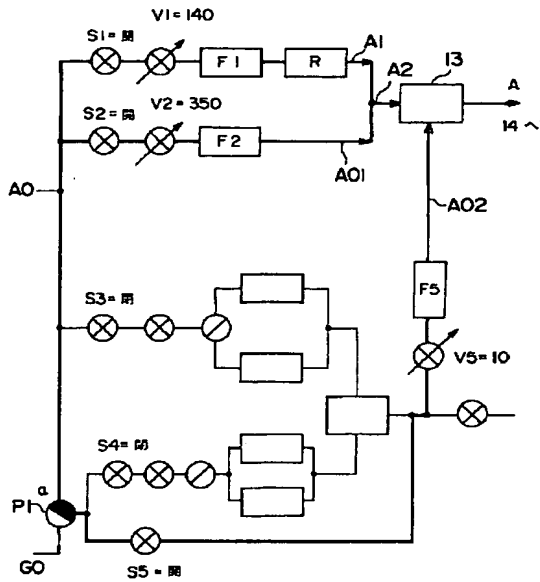


【図3】

本発明の実施例に係るガス混合器及び
ガス濃度測定部の構成図

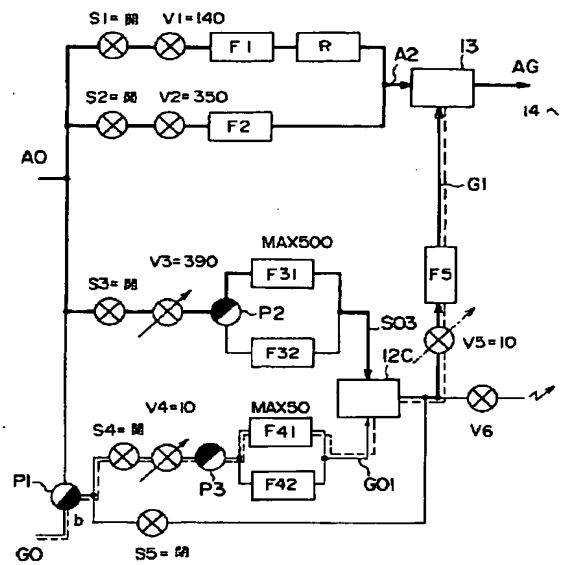
【図 4】

本発明の実施例に係る湿度調整時の流量及び
バルブの状態図



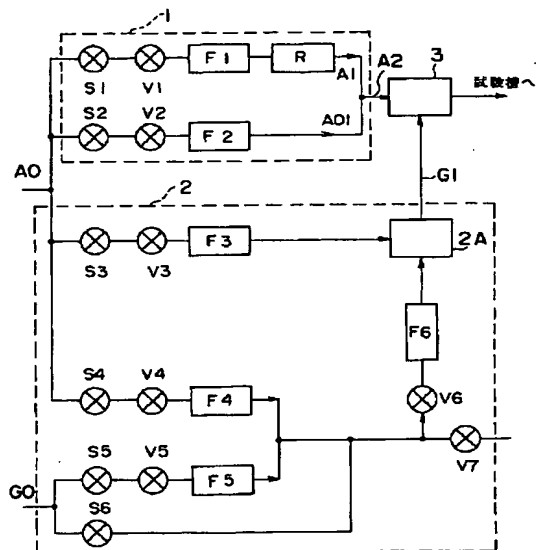
【図 5】

本発明の実施例に係るガス濃度調整時の流量及び
バルブの状態図



【図 7】

従来例に係る環境試験装置の構成図



フロントページの続き

(72)発明者 山▲崎▼詩織
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 板橋 真由美
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内